

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-070872

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

(51)Int.Cl.

F16C 33/54

F16C 19/46

(21)Application number : 2000-260028

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 30.08.2000

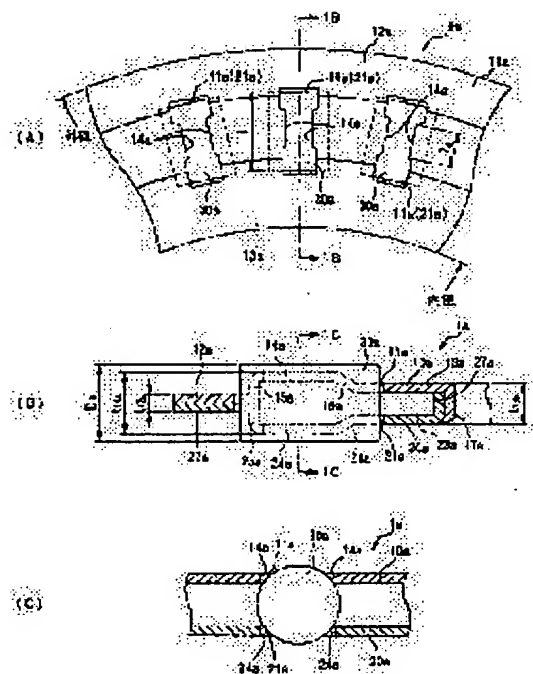
(72)Inventor : SEKIYAMA TOKUICHIRO
FUKUSHIMA HIROSHI

(54) THRUST NEEDLE ROLLER BEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thrust needle roller bearing in which an increase of lubricating oil passing through per unit time is attained by improving at least one of either inflow or outflow characteristic of lubricating oil.

SOLUTION: In the thrust needle roller bearing 1a, two pieces of retainers 10a, 20a have roller retaining parts 14a, 24a of which radial length 1a is set shorter than a roller length 1, and by folding at least one of two pieces of retaining parts 14a, 24a, at least one of thicknesses t12a, t13a in vertical direction at an outside part and an inside part radially of the roller retaining part 14a, 24a is formed to be thinner than thickness t14a in vertical direction of roller retaining parts 14a, 24a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-70872

(P2002-70872A)

(43)公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51)Int.Cl.⁷

F16C 33/54
19/46

識別記号

FI

F16C 33/54
19/46

テーマコード(参考)

A 3J101

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全13頁)

(21)出願番号 特願2000-260028(P2000-260028)

(22)出願日 平成12年8月30日(2000.8.30)

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 赤山 徳一郎

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 福島 弘志

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74)代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

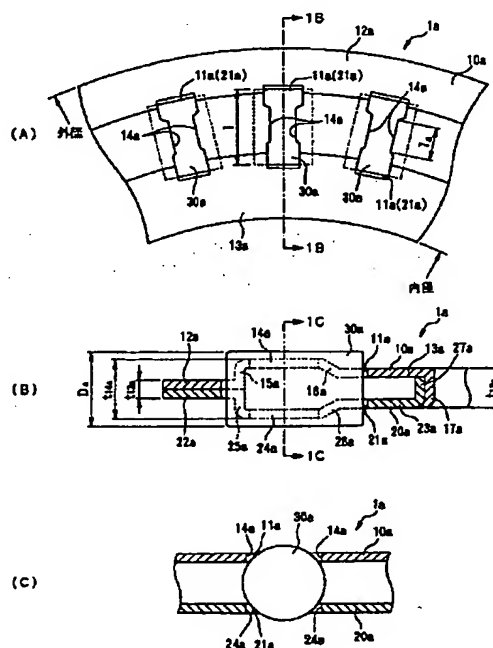
Fターム(参考) 3J101 AA14 AA32 AA42 AA53 AA62
BA35 BA45 BA47 CA08 FA32
GA01 GA11

(54)【発明の名称】 スラスト針状ころ軸受

(57)【要約】

【課題】潤滑油の流入性及び流出性の少なくとも一方を向上させることにより通過する単位時間当たりの潤滑油量の増大化を図ったスラスト針状ころ軸受を提供する。

【解決手段】スラスト針状ころ軸受1aにおいて、2枚の保持器10a、20aは、ころ保持部14a、24aの径方向の長さ1aをころ長lよりも短くし、かつ、2枚の保持器14a、24aのうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することによりころ保持部14a、24aに対して径方向の外側部分及び内側部分の少なくとも一方の上下方向の厚さ t_{12a} 、 t_{13a} をころ保持部14a、24aの上下方向の厚さ t_{14a} よりも薄くして形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の針状ころと2枚の環状保持器とからなり、該2枚の保持器のそれぞれが径方向においてころ長よりも長い複数の窓を有し、前記2枚の保持器が前記複数の窓に形成されたころ保持部で前記複数の針状ころを上下方向に挟んで保持するスラスト針状ころ軸受において、

前記2枚の保持器が、前記ころ保持部の径方向の長さを前記ころ長よりも短くし、かつ、前記2枚の保持器のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより前記ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の少なくとも一方の上下方向の厚さを前記ころ保持部の上下方向の厚さよりも薄くして形成されていることを特徴とするスラスト針状ころ軸受。

【請求項2】前記2枚の保持器が、前記2枚の保持器のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより前記ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の双方の上下方向の厚さを前記ころ保持部の上下方向の厚さよりも薄くして形成されていることを特徴とする請求項1記載のスラスト針状ころ軸受。

【請求項3】前記2枚の保持器が、径方向の最内端部及び最外端部のうちのいずれか一方をかしめて固定されていることを特徴とする請求項1又は2記載のスラスト針状ころ軸受。

【請求項4】前記2枚の保持器のうちの一方の保持器の前記かしめられた最内端部あるいは最外端部の他方端部をほぼ直角程度に折り曲げたことを特徴とする請求項3記載のスラスト針状ころ軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用オートマチックトランスミッション等に使用されるスラスト針状ころ軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種のスラスト針状ころ軸受としては、例えば、図15に示すものが知られている。このスラスト針状ころ軸受100は、複数の針状ころ130とこれら複数の針状ころ130を円状に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器110、120とからなっている。

【0003】ここで、2枚の保持器110、120のそれぞれは、径方向において針状ころ長 l よりも長い複数の窓111、121を前記所定ピッチで有し、2枚の保持器110、120は、複数の窓111、121に形成されたころ保持部114、124で複数の針状ころ130を上下方向に挟んで保持するようになっている。2枚の保持器110、120が針状ころ130を挟んだ状態でのころ保持部114、124がなす上下方向の厚さ t は、図15(B)に示すように、針状ころ130の径 D よりも小さい。また、ころ保持部114、124の径方

向の長さは針状ころ長 l とほぼ同一である。そして、2枚の保持器110、120は、径方向の最外端部112、122を互いに折り重なる上下方向に折り曲げて合わせると共に、最内端部113、123を互いに折り重なる上下方向に折り曲げて内側の端部113の先端113aをかしめることによって固定されるようになっている。

【0004】そして、以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受100は、図16に示すように、第1軸141の軌道面142と第2軸144の軌道面145との間を針状ころ130が転動するように、保持器110のかしめられた最内端部113の内側面を案内面として第1軸141の案内軸部143にすきまばめれる。しかし、自動車等のエンジンが起動されて第1軸141が回転すると、保持器110、120も第1軸141とともに回転し、針状ころ130が第1軸141の軌道面142と第2軸144の軌道面145との間を転動する。この際、針状ころ130の側面と保持器110、120に形成されたころ保持部114、124との間での焼き付き、針状ころ130の径方向の端面と保持器110、120の窓111、121の径方向端面との間での焼き付き、及び針状ころ130の側面と軌道面142、145との間での焼き付きを防止するために、図示しない油圧供給源から潤滑油が第1軸141と第2軸144との間に形成された油路146を通してスラスト針状ころ軸受100に供給される。

【0005】この潤滑油の供給経路を図16を参照して詳細に説明すると、潤滑油は、油路146を矢印Aのように通ってから第2軸144の軌道面145と保持器110のころ保持部114に対して径方向の内側部分との間を矢印Bのように通る。その後、潤滑油は、針状ころ130の周囲及び保持器110、120で形成される空間内を矢印Cのように通って、針状ころ130の側面と保持器110、120に形成されたころ保持部114、124との間、針状ころ130の径方向の端面と保持器110、120の窓111、121の径方向端面との間、及び針状ころ130の側面と軌道面142、145との間を潤滑し、第2軸144の軌道面145と保持器110のころ保持部114に対して径方向の外側部分との間及び第1軸141の軌道面142と保持器120のころ保持部124に対して径方向の外側部分との間を通して矢印Dのように排出されるのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、この従来のスラスト針状ころ軸受100への潤滑油の流入性は、油温、油種、油圧等の他、第2軸144の軌道面145と保持器110のころ保持部114に対して径方向の内側部分との間の空間の断面積及び窓111の形状によって決定される。また、スラスト針状ころ軸受100からの潤滑油の流出性は、油温、油種、油圧等の他、第2軸1

44の軌道面145と保持器110のころ保持部114に対して径方向の外側部分との間の空間の断面積、第1軸141の軌道面142と保持器120のころ保持部124に対して径方向の外側部分との間の空間の断面積、及び窓111、121の形状によって決定される。

【0007】しかしながら、この従来のスラスト針状ころ軸受100にあっては、第2軸144の軌道面145と保持器110のころ保持部114に対して径方向の内側径部分との間が狭く、その空間の断面積が小さいため、潤滑油の流入性が悪く、また、第2軸144の軌道面145と保持器110のころ保持部114に対して径方向の外側部分との間及び第1軸141の軌道面142と保持器120のころ保持部124に対して径方向の外側部分との間が狭く、それら空間の断面積が小さいため、潤滑油の流出性が悪い。

【0008】従って、本発明は上述の課題に着目してなされたものであり、その目的は、潤滑油の流入性及び流出性の少なくとも一方を向上させることにより通過する単位時間当たりの潤滑油量の増大化を図ったスラスト針状ころ軸受を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のうち請求項1に係るスラスト針状ころ軸受は、複数の針状ころと2枚の環状保持器とからなり、該2枚の保持器のそれぞれが径方向においてころ長よりも長い複数の窓を有し、前記2枚の保持器が前記複数の窓に形成されたころ保持部で前記複数の針状ころを上下方向に挟んで保持するスラスト針状ころ軸受において、前記2枚の保持器が、前記ころ保持部の径方向の長さを前記ころ長よりも短くし、かつ、前記2枚の保持器のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより前記ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の少なくとも一方の上下方向の厚さを前記ころ保持部の上下方向の厚さよりも薄くして形成されていることを特徴としている。

【0010】また、本発明のうち請求項2に係るスラスト針状ころ軸受は、請求項1記載の発明において、前記2枚の保持器が、前記2枚の保持器のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより前記ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の双方の上下方向の厚さを前記ころ保持部の上下方向の厚さよりも薄くして形成されていることを特徴としている。

【0011】更に、本発明のうち請求項3に係るスラスト針状ころ軸受は、請求項1又は2記載の発明において、前記2枚の保持器が、径方向の最内端部及び最外端部のうちのいずれか一方をかしめて固定されていることを特徴としている。本発明のうち請求項4に係るスラスト針状ころ軸受は、請求項3記載の発明において、前記2枚の保持器のうちの一方の保持器の前記かしめられた最内端部あるいは最外端部の他方端部をほぼ直角程

度に折り曲げたことを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第1実施形態を示し、(A)は部分平面図、

(B)は(A)の1B-1B線に沿った断面図、(C)は(B)の1C-1C線に沿った断面図である。図2は図1のスラスト針状ころ軸受の使用状態を示す部分断面図である。但し、図1(B)、図1(C)、及び図2において針状ころは断面していない。

【0013】図1において、スラスト針状ころ軸受1aは、複数の針状ころ30aとこれら複数の針状ころ30aを円状に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器10a、20aとからなっている。ここで、2枚の保持器10a、20aのそれぞれは、径方向において針状ころ長1よりも長い略矩形状の複数の窓11a、21aを前記所定ピッチで有し、例えば冷間圧延鋼板(SPPC)等を打ち抜き及び曲げ加工することにより形成される。各窓11a、21aの両側縁には、互いに相手方に向かって突出するころ保持部14a、24aが形成され、これらころ保持部14a、24aで針状ころ30aを上下方向に挟んで保持するようになっている。ころ保持部14a、24aの径方向の長さ1aはころ長1よりも短い。また、2枚の保持器10a、20aのうち上側保持器10aのころ保持部14aの径方向外側は、ころ保持部14aの外端から直角程度に下方に折り曲げられた下方延出部15aと、下方延出部15aの下端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部12aとで構成されている。また、上側保持器10aのころ保持部14aの径方向内側は、ころ保持部14aの内端から折り曲げられた傾斜延出部16aと、傾斜延出部16aの下端から径方向内側に向けて折り曲げられた内側板部13aとで構成されている。一方、2枚の保持器10a、20aのうち下側保持器20aのころ保持部24aの径方向外側は、ころ保持部24aの外端から直角程度に上方に折り曲げられた上方延出部25aと、上方延出部25aの上端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部22aとで構成されている。また、下側保持器20aのころ保持部24aの径方向内側は、ころ保持部24aの内端から折り曲げられた傾斜延出部26aと、傾斜延出部26aの上端から径方向内側に向けて折り曲げられた内側板部23aとで構成されている。

【0014】そして、2枚の保持器10a、20aは、外側板部12a、22aを互いに上下方向に重ね合わせると共に、内側板部13a、23aの最内端部17a、27aを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて内側板部13aの最内端部17aをかしめることによって固定されるようになっている。2枚の保持器10a、20aを固定した状態では、2枚の保持器10a、20aがなすころ保持部14a、24aに対して径方向の外側部分

の上下方向の厚さ t_{11} 、及びころ保持部 14a、24a に対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} は、下方延出部 15a、上方延出部 25a、傾斜延出部 16a、及び傾斜延出部 26a が存在することから、ころ保持部 14a、24a の上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。また、ころ保持部 14a、24a の上下方向の厚さ t_{12} は、針状ころ 30a の径 D_a よりも小さい。

【0015】そして、以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受 1a は、図 2 に示すように、第 1 軸 41 の軌道面 42 と第 2 軸 44 の軌道面 45 との間を針状ころ 30a が転動するように、上側保持器 10a のかしめられた最内端部 17a の内側面を案内面として第 1 軸 41 の案内軸部 43 にすきまばめされる。なお、このすきまばめに際し、上下保持器 10a、20a の外側板部 12a、22a の先端縁面を案内面として第 1 軸 41 にすきまばめすることも可能であるが、これら外側板部 12a、22a は重ね合わせてあるだけなので、これら外側板部 12a、22a から上下保持器 10a、20a が開いて保持器 10a、20a と針状ころ 30a とが分離する可能性があるため、上側保持器 10a のかしめられた最内端部 17a の内側面を案内面として第 1 軸 41 の案内軸部 43 にすきまばめすることが好ましい。

【0016】しかして、自動車等のエンジンが起動されて第 1 軸 41 が回転すると、保持器 10a、20a も第 1 軸 41 とともに回転し、針状ころ 30a が第 1 軸 41 の軌道面 42 と第 2 軸 44 の軌道面 45 との間を転動する。この際、針状ころ 30a の側面と保持器 10a、20a に形成されたるころ保持部 14a、24a との間での焼き付き、針状ころ 30a の径方向の端面と保持器 10a、20a の窓 11a、21a の径方向端面との間での焼き付き、及び針状ころ 30a の側面と軌道面 42、45 との間での焼き付きを防止するために、図示しない油圧供給源から潤滑油が第 1 軸 41 と第 2 軸 44 との間に形成された油路 46 を通ってスラスト針状ころ軸受 1a に供給される。

【0017】この潤滑油の供給経路を図 2 を参照して詳細に説明すると、潤滑油は、油路 46 を矢印 A のように通ってから第 2 軸 44 の軌道面 45 と上側保持器 10a のころ保持部 14a に対して径方向の内側部分との間を矢印 B のように通る。その後、潤滑油は、針状ころ 30a の周囲及び保持器 10a、20a で形成される空間内を矢印 C のように通って、針状ころ 30a の側面と保持器 10a、20a に形成されたるころ保持部 14a、24a との間、針状ころ 30a の径方向の端面と保持器 10a、20a の窓 11a、21a の径方向端面との間、及び針状ころ 30a の側面と軌道面 42、45 との間を潤滑し、第 2 軸 44 の軌道面 45 と保持器 10a のころ保持部 14a に対して径方向の外側部分との間及び第 1 軸 41 の軌道面 42 と保持器 20a のころ保持部 24a に対して径方向の外側部分との間を通して矢印 D のように

排出されるのである。この潤滑油による各部の潤滑に際し、2 枚の保持器 10a、20a がなすころ保持部 14a、24a に対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{11} 、ころ保持部 14a、24a の上下方向の厚さ t_{12} よりも薄いので、第 2 軸 44 の軌道面 45 と上側保持器 10a のころ保持部 14a に対して径方向の内側部分との間の空間の断面積が図 17 に示す従来例よりも大きくなり、潤滑油の流入性が向上している。また、2 枚の保持器 10a、20a がなすころ保持部 14a、24a に対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{12} 、ころ保持部 14a、24a の上下方向の厚さ t_{11} よりも薄いので、第 2 軸 44 の軌道面 45 と保持器 10a のころ保持部 14a に対して径方向の外側部分との間の空間の断面積及び第 1 軸 41 の軌道面 42 と保持器 20a のころ保持部 24a に対して径方向の外側部分との間の空間の断面積も大きくなり、潤滑油の流出性も向上している。従って、スラスト針状ころ軸受 1a を通過する単位時間当たりの潤滑油量が格段に多くなり、軸受各部の焼き付けを確実に防止することができる。また、保持器 10a、20a によって潤滑油の通過が遮られにくくなるので、潤滑油が滞留しにくくなり、油温の上昇を抑制することができる。

【0018】なお、上下 2 枚の保持器 10a、20a は、図 3 に示すように、図 1 に示すものとは反対に、内側板部 13a、23a を互いに上下方向に重ね合わせると共に、外側板部 12a、22a の最外端部 18a、28a を互いに折り重なる上下方向に折り曲げて外側板部 12a の最外端部 18a をかしめることによって固定してもよい。この場合であっても、勿論、2 枚の保持器 10a、20a がなすころ保持部 14a、24a に対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{11} 、及びころ保持部 14a、24a に対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} は、下方延出部 15a、上方延出部 25a、傾斜延出部 16a、及び傾斜延出部 26a が存在することから、ころ保持部 14a、24a の上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。また、ころ保持部 14a、24a の上下方向の厚さ t_{12} は、針状ころ 30a の径 D_a よりも小さい。

【0019】次に、図 4 を参照して本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第 2 実施形態を説明する。図 4 は、本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第 2 実施形態を示し、(A) は部分平面図、(B) は (A) の 4B-4B 線に沿った断面図である。但し、図 4 (B) において針状ころは断面していない。図 4 に示すスラスト針状ころ軸受 1b は、図 1 に示すスラスト針状ころ軸受 1a とほぼ同様の構成を有するが、下側保持器 20b のかしめられた最内端部 17b の他方端部である最外端部 28b をほぼ直角程度に折り曲げた点のみが異なっている。

【0020】即ち、スラスト針状ころ軸受 1b は、複数の針状ころ 30b とこれら複数の針状ころ 30b を円状

に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器10b、20bとからなっている。ここで、2枚の保持器10b、20bのそれぞれは、径方向において針状ころ長lよりも長い略矩形形状の複数の窓11b、21bを前記所定ピッチで有し、例えば冷間圧延鋼板（SPCC）等を打ち抜き及び曲げ加工することにより形成される。各窓11b、21bの両側縁には、互いに相手方に向かって突出するころ保持部14b、24bが形成され、これらころ保持部14b、24bで針状ころ30bを上下方向に挟んで保持するようになっている。ころ保持部14b、24bの径方向の長さlはころ長lよりも短い。また、2枚の保持器10b、20bのうち上側保持器10bのころ保持部14bの径方向外側は、ころ保持部14bの外端から直角程度に折り曲げられた下方延出部15bと、下方延出部15bの下端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部12bとで構成されている。また、上側保持器10bのころ保持部14bの径方向内側は、ころ保持部14bの内端から折り曲げられた傾斜延出部16bと、傾斜延出部16bの下端から径方向内側に向けて折り曲げられた内側板部13bとで構成されている。一方、2枚の保持器10b、20bのうち下側保持器20bのころ保持部24bの径方向外側は、ころ保持部24bの外端から直角程度に折り曲げられた上方延出部25bと、上方延出部25bの上端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部22bとで構成されている。また、下側保持器20bのころ保持部24bの径方向内側は、ころ保持部24bの内端から折り曲げられた傾斜延出部26bと、傾斜延出部26bの上端から径方向内側に向けて折り曲げられた内側板部23bとで構成されている。

【0021】そして、2枚の保持器10b、20bは、外側板部12b、22bを互いに上下方向に重ね合わせると共に、下側保持器20bの最外端部28bを直角程度に上方に折り曲げ、さらに内側板部13b、23bの最内端部17b、27bを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて内側板部13bの最内端部17bをかしめることによって固定されるようになっている。2枚の保持器10b、20bを固定した状態では、2枚の保持器10b、20bがなすころ保持部14b、24bに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{11} 、及びころ保持部14b、24bに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} は、下方延出部15b、上方延出部25b、傾斜延出部16b、及び傾斜延出部26bが存在することから、ころ保持部14b、24bの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。また、ころ保持部14b、24bの上下方向の厚さ t_{12} は、針状ころ30bの径Dよりも小さい。

【0022】そして、以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受1bは、図2に示された第1軸41の軌道面42と第2軸44の軌道面45との間を針状ころ30bが

転動するように、上側保持器10bのかしめられた最内端部17bの内側面を案内面として第1軸41の案内軸部43にすきまばめされる。なお、このすきまばめに際し、下側保持器10bの最外端部28bの外側面を案内面として問題無く第1軸41にすきまばめすることができる。従って、図1に示すスラスト針状ころ軸受1aと比較して、軸受の使用可能範囲を広げることができる。

【0023】なお、上下2枚の保持器10b、20bは、図5に示すように、図4に示すものとは反対に、内側板部13b、23bを互いに上下方向に重ね合わせると共に、下側保持器20bの最内端部27bを直角程度に折り曲げ、さらに外側板部12b、22bの最外端部18b、28bを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて外側板部12bの最外端部18bをかしめることによって固定してもよい。この場合であっても、勿論、2枚の保持器10b、20bがなすころ保持部14b、24bに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{11} 、及びころ保持部14b、24bに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} は、下方延出部15b、上方延出部25b、傾斜延出部16b、及び傾斜延出部26bが存在することから、ころ保持部14b、24bの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。また、ころ保持部14b、24bの上下方向の厚さ t_{12} は、針状ころ30bの径Dよりも小さい。

【0024】次に、図6を参照して本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第3実施形態を説明する。図6は、本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第3実施形態を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の6B-6B線に沿った断面図である。但し、図6(B)において針状ころは断面していない。図6に示すスラスト針状ころ軸受1cは、2枚の保持器10c、20cがなすころ保持部14c、24cに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{11c} のみがころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄く、ころ保持部14c、24cに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{12c} がころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ t_{12} と同一である点で図1に示すスラスト針状ころ軸受1aと異なっている。

【0025】即ち、スラスト針状ころ軸受1cは、複数の針状ころ30cとこれら複数の針状ころ30cを円状に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器10c、20cとからなっている。ここで、2枚の保持器10c、20cのそれぞれは、径方向において針状ころ長lよりも長い略矩形形状の複数の窓11c、21cを前記所定ピッチで有し、例えば冷間圧延鋼板（SPCC）等を打ち抜き及び曲げ加工することにより形成される。各窓11c、21cの両側縁には、互いに相手方に向かって突出するころ保持部14c、24cが形成され、これらころ保持部14c、24cで針状ころ30cを上下方向に挟んで保持するようになっている。ころ保持部14c、2

4cの径方向の長さ1cはころ長1よりも短い。また、2枚の保持器10c、20cのうち上側保持器10cのころ保持部14cの径方向外側は、ころ保持部14cの外端から径方向外側に延びる外側板部12cが設けられている。また、上側保持器10cのころ保持部14cの径方向内側は、ころ保持部14cの内端から折り曲げられた傾斜延出部15cと、傾斜延出部15cの下端から径方向内側に向けて折り曲げられた内側板部13cとで構成されている。一方、2枚の保持器10c、20cのうち下側保持器20cのころ保持部24cの径方向外側は、ころ保持部24aの外端から径方向外側に延びる外側板部22cが設けられている。また、下側保持器20cのころ保持部24cの径方向内側は、ころ保持部24cの内端から折り曲げられた傾斜延出部25cと、傾斜延出部25cの上端から径方向内側に向けて折り曲げられた内側板部23cとで構成されている。

【0026】そして、2枚の保持器10a、20aは、外側板部12c、22cの最外端部16c、26cを上下方向に折り曲げて互いに折り重ねると共に、内側板部13c、23cの最内端部17c、27cを互いに折り重ねる上下方向に折り曲げて内側板部23cの最内端部27cをかしめることによって固定されるようになっている。2枚の保持器10a、20aを固定した状態では、2枚の保持器10c、20cがなすころ保持部14c、24cに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1,c}$ は、傾斜延出部15c、25cが存在することから、ころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ よりも薄い。一方、ころ保持部14c、24cに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1,c}$ は、ころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ と同一である。また、ころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ は、針状ころ30cの径Dcよりも小さい。

【0027】そして、以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受1cは、図2に示した第1軸41の軌道面42と第2軸44の軌道面45との間を針状ころ30cが転動するように、下側保持器20cのかしめられた最内端部27cの内側面を案内面として第1軸41の案内軸部43にすきまばめされる。なお、このすきまばめに際し、下側保持器20cの最外端部26cの外側面を案内面として第1軸41にすきまばめすることができる。

【0028】本実施形態にあつては、潤滑油による軸受各部の潤滑に際し、2枚の保持器10c、20cがなすころ保持部14c、24cに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1,c}$ がころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ よりも薄いので、第2軸44の軌道面45と下側保持器20cのころ保持部24cに対して径方向の内側部分との間の空間の断面積が図16に示す従来例よりも大きくなり、潤滑油の流入性が向上している。よって、スラスト針状ころ軸受1cを通過する単位時間当たりの潤滑油量はやや多くなり、軸受各部の対焼

き付き性を向上させることができる。また、保持器10c、20cによって潤滑油の通過が遮られにくくなるので、潤滑油が滞留しにくくなり、油温の上昇を抑制することができる。

【0029】なお、上下2枚の保持器10c、20cは、図7に示すように、図6に示すものとは反対に、内側板部13c、23cの最内端部17c、27cを上下方向に折り曲げて互いに折り重ねると共に、外側板部12c、22cの最外端部16c、26cを互いに折り重ねる上下方向に折り曲げて外側板部22cの最外端部26cをかしめることによって固定してもよい。この場合であっても、勿論、2枚の保持器10c、20cがなすころ保持部14c、24cに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1,c}$ は、傾斜延出部15c、25cが存在することから、ころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ よりも薄い。一方、ころ保持部14c、24cに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1,c}$ は、ころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ と同一である。また、ころ保持部14c、24cの上下方向の厚さ $t_{1,c}$ は、針状ころ30cの径Dcよりも小さい。

【0030】次に、図8を参照して本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第4実施形態を説明する。図8は、本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第4実施形態を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の8B-8B線に沿った断面図である。但し、図8(B)において針状ころは断面していない。図8に示すスラスト針状ころ軸受1dは、2枚の保持器10d、20dがなすころ保持部14d、24dに対して径方向の外径部分の上下方向の厚さ $t_{1,d}$ のみがころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1,d}$ よりも薄く、ころ保持部14d、24dに対して径方向の内径部分の上下方向の厚さ $t_{1,d}$ がころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1,d}$ と同一である点で図1に示すスラスト針状ころ軸受1aと異なっている。

【0031】即ち、スラスト針状ころ軸受1dは、複数の針状ころ30dとこれら複数の針状ころ30dを円状に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器10d、20dとからなっている。ここで、2枚の保持器10d、20dのそれぞれは、径方向において針状ころ長1よりも長い略矩形状の複数の窓11d、21dを前記所定ピッチで有し、例えば冷間圧延鋼板(SPCC)等を打ち抜き及び曲げ加工することにより形成される。各窓11d、21dの両側縁には、互いに相手方に向かって突出するころ保持部14d、24dが形成され、これらころ保持部14d、24dで針状ころ30dを上下方向に挟んで保持するようになっている。ころ保持部14d、24dの径方向の長さ1dはころ長1よりも短い。また、2枚の保持器10d、20dのうち上側保持器10dのころ保持部14dの径方向外側は、ころ保持部14dの

外端から折り曲げられた傾斜延出部15dと、傾斜延出部15dの下端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部12dとで構成されている。また、上側保持器10dのころ保持部14dの径方向内側は、ころ保持部14dの内端から径方向内側に延びる内側板部13dが設けられている。一方、2枚の保持器10d、20dのうち下側保持器20dのころ保持部24dの径方向外側は、ころ保持部24dの外端から折り曲げられた傾斜延出部25dと、傾斜延出部25dの上端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部22dとで構成されて

いる。また、下側保持器20dのころ保持部24dの径方向内側は、ころ保持部24dの内端から径方向内側に延びる内側板部23dが設けられている。
 【0032】そして、2枚の保持器10d、20dは、外側板部12d、22dの最外端部16d、26dを上下方向に折り曲げて互いに折り重ねると共に、内側板部13d、23dの最内端部17d、27dを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて内側板部23dの最内端部27dをかしめることによって固定されるようになっている。2枚の保持器10d、20dを固定した状態で

は、2枚の保持器10d、20dがなすころ保持部14d、24dに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1..}$ は、傾斜延出部15d、25dが存在することから、ころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1..}$ よりも薄い。一方、ころ保持部14d、24dに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1..}$ は、ころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1..}$ と同一である。また、ころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1..}$ は、針状ころ30dの径Ddよりも小さい。

【0033】そして、以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受1dは、図2に示した第1軸41の軌道面42と第2軸44の軌道面45との間を針状ころ30dが転動するように、下側保持器20dのかしめられた最内端部27dの内側面を案内面として第1軸41の案内軸部43にすきまばめされる。なお、このすきまばめに際し、下側保持器20dの最外端部26dの外側面を案内面として第1軸41にすきまばめすることができる。
 【0034】本実施形態にあっては、潤滑油による軸受各部の潤滑に際し、2枚の保持器10d、20dがなすころ保持部14d、24dに対して径方向の外側部分の

ことができる。

【0035】なお、上下2枚の保持器10d、20dは、図9に示すように、図8に示すものとは反対に、内側板部13d、23dの最内端部17d、27dを上下方向に折り曲げて互いに折り重ねると共に、外側板部12d、22dの最外端部16d、26dを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて外側板部22dの最外端部26dをかしめることによって固定してもよい。この場合であっても、勿論、2枚の保持器10d、20dがなすころ保持部14d、24dに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1..}$ は、傾斜延出部15d、25dが存在することから、ころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1..}$ よりも薄い。一方、ころ保持部14d、24dに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1..}$ は、ころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1..}$ と同一である。また、ころ保持部14d、24dの上下方向の厚さ $t_{1..}$ は、針状ころ30dの径Ddよりも小さい。

【0036】次に、図10を参照して本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第5実施形態を説明する。図10は、本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第5実施形態の部分断面図である。但し、図10において針状ころは断面していない。図10に示すスラスト針状ころ軸受1eは、2枚の保持器10e、20eのうちの上側保持器10eのみを折り曲げ加工することにより、2枚の保持器10e、20eがなすころ保持部14e、24eに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1..}$ 、及びころ保持部14e、24eに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1..}$ を、ころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ $t_{1..}$ よりも薄くしている点で図1に示すスラスト針状ころ軸受1aと異なっている。

【0037】即ち、スラスト針状ころ軸受1eは、複数の針状ころ30eとこれら複数の針状ころ30eを円状に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器10e、20eとからなっている。ここで、2枚の保持器10e、20eのそれぞれは、径方向において針状ころ長よりも長い略矩形状の複数の窓11e、21eを前記所定ピッチで有し、例えば冷間圧延鋼板(SPCC)等を打ち抜き及び曲げ加工することにより形成される。各窓11e、21eの両側縁には、保持部14e、24eが形成され、これらころ保持部14e、24eで針状ころ30eを上下方向に挟んで保持するようになっている。また、2枚の保持器10e、20eのうち上側保持器10eのころ保持部14eの径方向外側は、ころ保持部14eの外端から直角程度に折り曲げられた下方延出部16eと、下方延出部14eの下端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部12eとで構成されている。また、上側保持器10eのころ保持部14eの径方向内側は、ころ保持部14eの内端から折り曲げられた傾斜延出部15eと、傾斜延出部15eの下端から径方向内側

に折り曲げられた延びる内側板部13eとで構成されている。一方、2枚の保持器10e、20eのうち下側保持器20eのころ保持部24eの径方向外側は、折り曲げ加工されずころ保持部24eの外端から径方向外側に延びる外側板部22eで構成され、径方向内側は、ころ保持部24eの内端から径方向内側に延びる内側板部23eが設けられている。

【0038】そして、2枚の保持器10e、20eは、外側板部12e、22eを互いに上下方向に重ねる共に、内側板部13e、23eの最内端部17e、25eを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて内側板部13eの最内端部17eをかしめることによって固定されるようになっている。2枚の保持器10e、20eを固定した状態では、2枚の保持器10e、20eがなすころ保持部14e、24eに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{11} は、下方延出部16eが存在することから、ころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。一方、ころ保持部14e、24eに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} も、傾斜延出部15eが存在することからころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{12} よりも薄い。また、ころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{13} は、針状ころ30eの径D_eよりも小さい。

【0039】そして、以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受1eは、図2に示した第1軸41の軌道面42と第2軸44の軌道面45との間を針状ころ30eが転動するように、上側保持器10eのかしめられた最内端部17eの内側面を案内面として第1軸41の案内軸部43にすきまばめされる。本実施形態にあっては、潤滑油による軸受各部の潤滑に際し、2枚の保持器10e、20eがなすころ保持部14e、24eに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} がころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄いので、第2軸44の軌道面45と上側保持器20eのころ保持部24eに対して径方向の内側部分との間の空間の断面積が図16に示す従来例よりも大きくなり、潤滑油の流入性が向上している。また、2枚の保持器10e、20eがなすころ保持部14e、24eに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{13} もころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄いので、潤滑油の流出性も向上している。このため、図16に示す従来例よりもスラスト針状ころ軸受1eを通過する単位時間当たりの潤滑油量は多くなり、軸受各部の焼き付けを確実に防止することができる。また、保持器10e、20eによって潤滑油の通過が遮られにくくなるので、潤滑油が滞留しにくくなり、油温の上昇を抑制することができる。

【0040】なお、上下2枚の保持器10e、20eは、図11に示すように、図10に示すものとは反対に、内側板部13e、23eを上下方向に重ね合わせる

と共に、外側板部12e、22eの最外端部18e、26eを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて外側板部12eの最外端部18eをかしめることによって固定してもよい。この場合であっても、勿論、2枚の保持器10e、20eがなすころ保持部14e、24eに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12} は、下方延出部16eが存在することから、ころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。また、ころ保持部14e、24eに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{13} も、ころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{11} よりも薄い。また、ころ保持部14e、24eの上下方向の厚さ t_{13} は、針状ころ30eの径D_eよりも小さい。

【0041】最後に、図12を参照して本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第6実施形態を説明する。図12は、本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第6実施形態の部分断面図である。但し、図12において針状ころは断面していない。図12に示すスラスト針状ころ軸受1fは、2枚の保持器10f、20fのそれぞれを1箇所だけ折り曲げ加工することにより、2枚の保持器10f、20fがなすころ保持部14f、24fに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ t_{11f} 及びころ保持部14f、24fに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ t_{12f} をころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ t_{11f} よりも薄くしている点で図1に示すスラスト針状ころ軸受1aと異なっている。

【0042】即ち、スラスト針状ころ軸受1fは、複数の針状ころ30fとこれら複数の針状ころ30fを円状に所定ピッチで保持する2枚の環状保持器10f、20fとからなっている。ここで、2枚の保持器10f、20fのそれぞれは、径方向において針状ころ長よりも長い略矩形状の複数の窓11f、21fを前記所定ピッチで有し、例えば冷間圧延鋼板(SPCC)等を打ち抜き及び曲げ加工することにより形成される。各窓11f、21fの両側縁には、保持部14f、24fが形成され、これらころ保持部14f、24fで針状ころ30fを上下方向に挟んで保持するようになっている。また、2枚の保持器10f、20fのうち上側保持器10fのころ保持部14fの径方向外側は、ころ保持部14fの外端から直角程度に折り曲げられた下方延出部15fと、下方延出部15fの下端から径方向外側に向けて折り曲げられた外側板部12fとで構成されている。また、上側保持器10fのころ保持部14fの径方向内側は、折り曲げ加工されずころ保持部14fの内端から径方向内側に延びる内側板部13fが設けられている。一方、2枚の保持器10f、20fのうち下側保持器20fのころ保持部24fの径方向外側は、折り曲げ加工されずころ保持部24fの外端から径方向外側に延びる外側板部22fで構成され、径方向内側は、ころ保持部24fの内端から直角程度に折り曲げられた上方延出

部25fと、上方延出部25fの上端から径方向内側に折り曲げられた内側板部23fとで構成されている。

【0043】そして、2枚の保持器10f、20fは、外側板部12f、22fを互いに上下方向に重ねる共に、内側板部13f、23fの最内端部16f、26fを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて内側板部13fの最内端部16fをかしめることによって固定されるようになっている。2枚の保持器10f、20fを固定した状態では、2枚の保持器10f、20fがなすころ保持部14f、24fに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1,r}$ は、下方延出部15fが存在することから、ころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ よりも薄い。一方、ころ保持部14f、24fに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1,r}$ も、傾斜延出部25fが存在することからころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ よりも薄い。また、ころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ は、針状ころ30fの径Dfよりも小さい。

【0044】本実施形態にあっては、潤滑油による軸受各部の潤滑に際し、2枚の保持器10f、20fがなすころ保持部14f、24fに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1,r}$ がころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ よりも薄いので、図16に示す従来例のスラスト針状ころ軸受と比較して潤滑油の流入性が向上している。また、2枚の保持器10f、20fがなすころ保持部14f、24fに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1,r}$ がころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ よりも薄いので、潤滑油の流出性も向上している。このため、図16に示す従来例よりもスラスト針状ころ軸受1fを通過する単位時間当たりの潤滑油量は多くなり、軸受各部の焼き付けを確実に防止することができる。また、保持器10f、20fによって潤滑油の通過が遮られにくくなるので、潤滑油が滞留しにくくなり、油温の上昇を抑制することができる。

【0045】なお、上下2枚の保持器10f、20fは、図13に示すように、図12に示すものとは反対に、内側板部13f、23fを上下方向に重ね合わせると共に、外側板部12f、22fの最外端部17f、27fを互いに折り重なる上下方向に折り曲げて外側板部12fの最外端部17fをかしめることによって固定してもよい。この場合であっても、勿論、2枚の保持器10f、20fがなすころ保持部14f、24fに対して径方向の内側部分の上下方向の厚さ $t_{1,r}$ は、下方延出部15fが存在することから、ころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ よりも薄い。また、ころ保持部14f、24fに対して径方向の外側部分の上下方向の厚さ $t_{1,r}$ も、ころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ よりも薄い。また、ころ保持部14f、24fの上下方向の厚さ $t_{1,r}$ は、針状ころ30fの径Dfよりも小さい。

【0046】

【実施例】本発明の効果を検証するため、本発明例のスラスト針状ころ軸受と比較例のスラスト針状ころ軸受との双方について、以下の測定条件で単位時間当たりを通過する潤滑油量の測定を行った。

測定軸受：図1に示したスラスト針状ころ軸受（本発明例）、図15に示したスラスト針状ころ軸受（比較例）

測定回数：各4回

潤滑油：ATF

油温：30℃、80℃

測定器：図14に示す通過油量測定装置

図14に示す通過油量測定装置50は、固定軸部51と固定軸部52との間にスラスト針状ころ軸受Bを適用するようになっており、油タンク54から油供給管53を介して所定の油圧で供給された潤滑油が、固定軸部51に形成された油路55及び固定軸部51と固定軸部52との間の油路56を通過してスラスト針状ころ軸受Bに供給され、その軸受Bを通過した後、油路57を通過して排出されるようになっている。なお、図14中、符号58は開閉弁である。

【0047】そして、各測定軸受についての単位時間当たりを通過する潤滑油量の測定結果を表1に示す。

【0048】

【表1】

測定軸受	比較例	本発明例
温度	80℃	80℃
慣通油量	1	6

慣通油量の単位：無次元

【0049】表1を参照すると、比較例のスラスト針状ころ軸受の油温が80℃の場合の慣通油量を1として本発明例のスラスト針状ころ軸受の油温が80℃の場合には6倍の油量が軸受を通過している。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち請求項1に係るスラスト針状ころ軸受によれば、2枚の保持器が、ころ保持部の径方向の長さをころ長よりも短くし、かつ、前記2枚の保持器のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより前記ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の少なくとも一方の上下方向の厚さを前記ころ保持部の上下方向の厚さよりも薄くして形成されているので、厚さを薄くした、ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の少なくとも一方側の潤滑油の流入性あるいは流出性が向上し、軸受を通過する単位時間当たりの潤滑油量を増加させることができ、軸受各部の焼き付けを確実に防止することができる。また、保持器によって潤滑油の通過が遮られにくくなるので、潤滑油が滞留しにくくなり、油温の上昇を抑制することができる。

【0051】また、本発明のうち請求項2に係るスラスト針状ころ軸受によれば、請求項1記載の発明において、前記2枚の保持器が、前記2枚の保持器のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより前記ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の双方の上下方向の厚さを前記ころ保持部の上下方向の厚さよりも薄くして形成されているので、厚さを薄くした、ころ保持部に対して径方向の外側部分及び内側部分の双方の潤滑油の流入性及び流出性が向上し、軸受を通過する単位時間当たりの潤滑油量を一層増加させることができ、軸受各部の焼き付けを確実に防止することができる。また、油温の上昇抑制効果も請求項1記載の発明に比べて向上させることができる。

【0052】更に、本発明のうち請求項3に係るスラスト針状ころ軸受によれば、請求項1又は2記載の発明において、前記2枚の保持器が、径方向の最内端部及び最外端部のうちのいずれか一方をかしめて固定されているので、2枚の保持器を確実に固定できてそれら保持器に保持されている針状ころが分離するのを回避することができる。また、かしめられた、径方向の最内端部及び最外端部のうちのいずれか一方側の側面を案内面として軸にすきまばめすることができる。

【0053】本発明のうち請求項4に係るスラスト針状ころ軸受によれば、請求項3記載の発明において、前記2枚の保持器のうちの一方の保持器の前記かしめられた最内端部あるいは最外端部の他方端部をほぼ直角程度に折り曲げたので、かしめられた以外の他方端部の側面を案内面として軸にすきまばめことができ、軸受の使用可能範囲を広げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第1実施形態を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の1B-1B線に沿った断面図、(C)は(B)の1C-1C線に沿った断面図である。但し、図1(B)及び図1(C)において針状ころは断面していない。

【図2】図1のスラスト針状ころ軸受の使用状態を示す部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図3】図1に示したスラスト針状ころ軸受の変形例の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図4】本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第2実施形態を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の4B-4B線に沿った断面図である。但し、図4(B)において針状ころは断面していない。

【図5】図4に示したスラスト針状ころ軸受の変形例の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図6】本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第3実施形態を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の6B-6B線に沿った断面図である。但し、図6(B)において針状ころは断面していない。

【図7】図6に示したスラスト針状ころ軸受の変形例の

部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図8】本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第4実施形態を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の8B-8B線に沿った断面図である。但し、図8(B)において針状ころは断面していない。

【図9】図8に示したスラスト針状ころ軸受の変形例の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図10】本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第5実施形態の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図11】図10に示したスラスト針状ころ軸受の変形例の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図12】本発明に係るスラスト針状ころ軸受の第6実施形態の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図13】図12に示したスラスト針状ころ軸受の変形例の部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【図14】通過油量測定装置の概略図である。

【図15】従来例のスラスト針状ころ軸受を示し、(A)は部分平面図、(B)は(A)の15B-15B線に沿った断面図、(C)は(B)の15C-15C線に沿った断面図である。但し、図15(B)及び図16(C)において針状ころは断面していない。

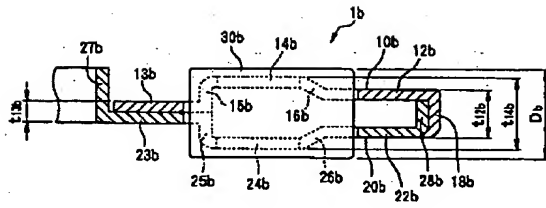
【図16】図15のスラスト針状ころ軸受の使用状態を示す部分断面図である。但し、針状ころは断面していない。

【符号の説明】

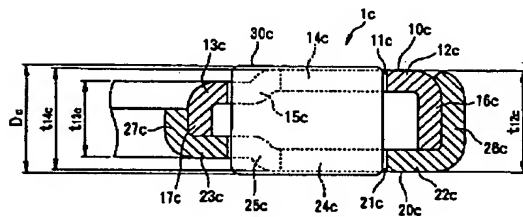
1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f スラスト針状ころ軸受
10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f 上側保持器
11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f 窓
12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f 外側板部
13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f 内側板部
14a, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f ころ保持部
15a, 15b, 16e, 15f 下方延出部
16a, 26a, 16b, 26b, 15c, 25c, 15d, 25d, 15e 傾斜延出部
17a, 27a, 17b, 27b, 17c, 27c, 17d, 27d, 17e, 25e, 16f, 26f 最内端部
18a, 28a, 18b, 28b, 16c, 26c, 16d, 26d, 18e, 26e, 17f, 27f 最外端部
20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f 下

Figure 1 consists of two views of a curved, segmented structure. View (A) is a plan view showing a curved segment with an outer diameter (外径) and an inner diameter (内径). The segment is divided into several sections labeled 1b, 10b, 11b(21b), 14b, 30b, and 13a. A dashed line 4B indicates a cross-section. View (B) is a cross-sectional view of the structure, showing a central core 15b surrounded by layers 11b, 12b, 14b, 16b, 17b, 20a, 21b, 22b, 23b, 24b, 25b, 26b, 27b, 30b, and 10b. The outermost layer is 1b. Dimensions Ds, t1a, t1b, t2a, and t2b are indicated for various parts of the structure.

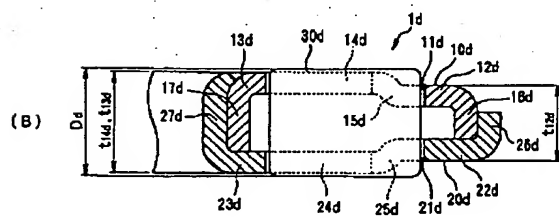
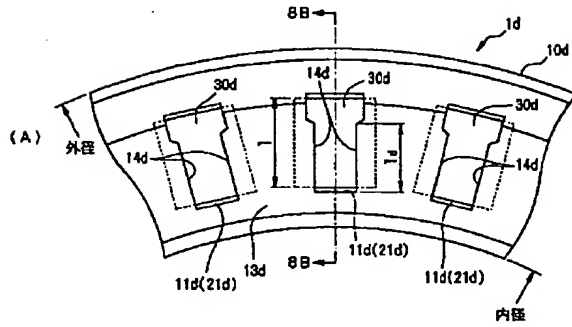
【図5】



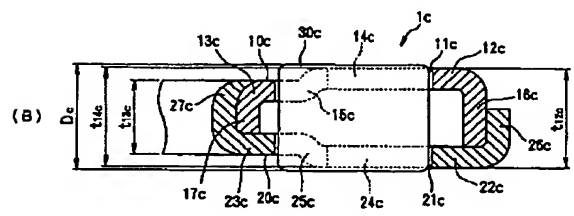
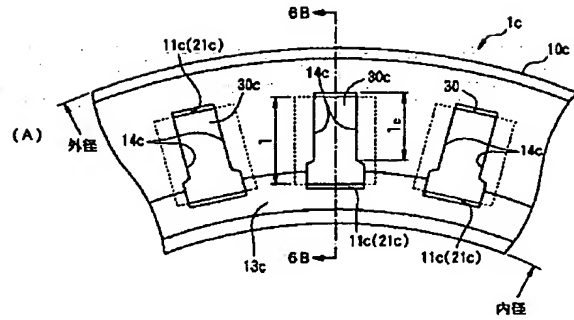
【図7】



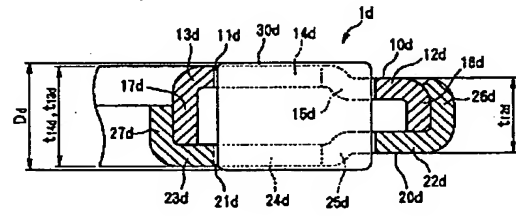
【図8】



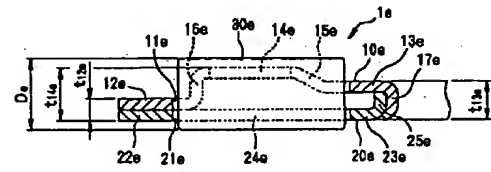
【図6】



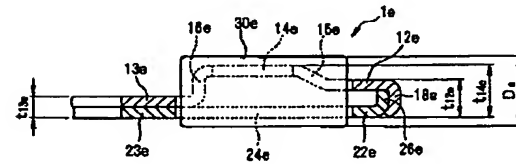
【図9】



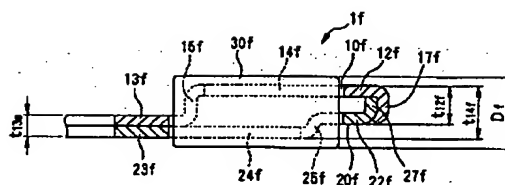
【図10】



【図11】



【图 13】



【图 16】

